
出光トラクション油の各種性能, 特性

Performances and Characteristics of Idemitsu Traction Oils

畑 一志
Hitoshi Hata

青山 昌二
Shoji Aoyama

宮地 智巳
Tomomi Miyaji

Performances and Characteristics of Idemitsu Traction Oils

～弾塑性的挙動によると解釈されている。

潤滑油のトラクション能力の比較は通常、トラクション曲線でのある一定のすべり率における μ 値をもって行うことが多い。

(2) 温度の影響

図7に、表1に示す各種潤滑油の μ -温度 T 関係(@SR5%)を示す。ほぼ同じ粘度であるが、 μ 値には大きな差があることが分かる。SN-1～SN-3は、合成ナフテン油を基油とした自動車用あるいは産業用トラクション油である。MP150、SP-1は軸受油、歯車油、油圧作動油などの工業用潤滑油、あるいは自動車エンジン油などの基油として広く用いられているものであり、またMN100は、1960年代に合成トラクション油が開発され

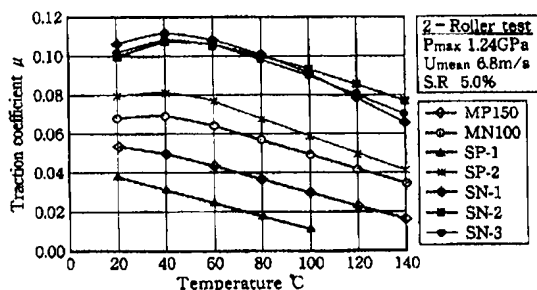


Fig.7 Traction coefficient vs temperature of various lubricants

るまでは高 μ 油としてTD開発に広く検討されていたナフテン系鉱油であり、SP-2同様、今日でも産業用TDに用いられている。

図7から次のことが分かる。

- i) 各油とも高温になると μ は低下する
- ii) 高 μ 油のSN-1～SN-3間の μ - T 特性に違いが認められ、SN-2は高温域まで高 μ を保持する
- iii) 温度を低くしていくと、 μ - T 特性はある温度 T_m (前述のように、通常0～40℃)で最大 μ 値を示す特性を示し、それより低温域では逆に低下する

図8は、トラクション油SN-2/Ap. KTF1の極低温域までの μ - T 特性である。最大 μ を示す温度 T_m 以下での μ 低下傾向は、高温域でのそれに比べて大きい。このような温度低下に伴う T_m の出現とそれを境にした μ - T 特性傾向の遷移が、接触面での潤滑状態が「圧力粘度-弾性体」域から「圧力粘度-剛体」域に徐々に移行するために起こるとした解析から、 T_m 及び低温下での μ 低下を予測する実験式が提案されている。^{4), 5)}

T_m 予測に係わる関係式を式(1)に示す。

$$\eta_{om} \propto \alpha_{om}^{0.978} = 7.469 \times 10^8 \beta^{-0.088} \times (P_{mean})^{0.978} (R_x/u) \quad (1)$$

ここで、 η_{om} : 常圧粘度@ T_m ℃(Pa·s)、 α_{om} : 粘度-

property that is almost proportional to contact pressure. Such traction behavior is recognized as a viscoelastic-elastoplastic behavior of the oil film.

Usually, the μ at a certain slide/roll ratio on the traction curve can compare traction capabilities of lubricating oil.

(2) Temperature effect

Figure 7 shows the μ - T (temperature) relation (@SR 5%) of various lubricating oils that are shown in the table 1. The oils have almost the same viscosity but there is a large difference in the μ values. SN-1, SN-2, and SN-3 that use synthetic naphthenic oil as base oil are used as traction oil for automotive and industrial purposes. MP150 and SP-1 are widely used as base oil for industrial lubricating oil such as bearing oil, gear oil, and hydraulic fluid, and automobile engine oil. MN-2 is naphthenic mineral oil that had been widely studied in search for high μ oil to develop TD before the synthetic traction oil was developed in the 1960s. MN-100 is still used for industrial TD just as SP-2 is used today.

Table1 Physical properties of lubricants

Lubricant		Viscosity		Viscosity Index	Density g/cm ³ @15°C
		mm ² /s @40°C	mm ² /s @100°C		
MP150	Mineral oil (Paraffinic)	29.5	5.15	103	0.873
MN100	Mineral oil (Naphthenic)	26.5	4.08	- 2	0.907
SP - 1	Poly α Olefine	30.1	5.76	136	0.827
SP - 2	Polybutene	26.6	4.50	65	0.840
SN - 1	Santotrac 50	28.4	5.09	107	0.906
SN - 2	Ap KTF1	31.9	5.37	101	0.960
SN - 3	TDF 2200*	25.5	5.12	133	0.936

*Idemitsu Traction Fluid(candidate)

The followings are recognized from the figure 7:

- i) The μ of all oils decreases as temperature rises,
- ii) There is a difference in μ - T properties among SN-1, SN-2, and SN-3 that have high μ . SN-2 maintains high μ before it reaches the high temperature region.
- iii) When temperature falls, the μ - T property shows maximum μ at a certain temperature T_m (0 to +40℃ as stated earlier). In contrast, the μ decreases with decreasing the temperature in the region of lower temperature than T_m .

Figure 8 shows μ - T properties of SN-2 (Ap KTF1) traction oil in an extremely low temperature range

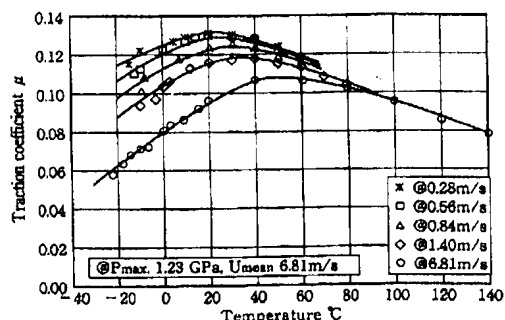


Fig.8 Traction properties of Ap KTF1 at low temperature